

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA**  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Ante Pauli , apsolvant

Sveučilišni diplomski studij Vojarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer: Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ RAZLIČITIH UZGOJNIH OBLIKA NA NEKA KVANTITATIVNA I  
KVALITATIVNA SVOJSTVA KULTIVARA GRAŠEVINA U VINOGORJU  
KUTJEVO U 2017. GODINI**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2017.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA**  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Ante Pauli , apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Vojinarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer: Vinogradarstvo i vinarstvo

**UTJECAJ RAZLIČITIH UZGOJNIH OBLIKA NA NEKA KVANTITATIVNA I  
KVALITATIVNA SVOJSTVA KULTIVARA GRAŠEVINA U VINOGORJU  
KUTJEVO U 2017. GODINI**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. doc. dr. sc. Mato Drenjančević , predsjednik
2. doc. dr. sc. Andrijana Rebeki , mentor
3. doc. dr. sc. Vladimir Jukić , član

**Osijek, 2017.**

## SADRŽAJ

1.	UVOD	1
1.1.	Cilj istraživanja	1
2.	PREGLED LITERATURE	2
3.	MATERIJALI I METODE	13
3.1.	Lokalitet pokusnog vinograda i vrijeme provođenja pokusa	13
3.2.	Određivanje ispitivanih svojstava	13
3.3.	Klimatski uvjeti za razvoj vinove loze	14
3.4.	Statistička obrada podataka	16
4.	REZULTATI I RASPRAVA	17
4.1.	Urod po biljci	17
4.2.	Broj grozdova po biljci	19
4.3.	Prosječna masa grozda	20
4.4.	Sadržaj šećera u moštu	21
4.5.	Ukupna kiselost mošta	22
4.6.	pH mošta	24
5.	ZAKLJUČAK	25
6.	POPIS LITERATURE	26
7.	SAŽETAK	28
8.	SUMMARY	29
9.	POPIS SLIKA	30
10.	POPIS GRAFIKONA	31
11.	TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	32
12.	BASIC DOCUMENTACION CARD	33

## 1. UVOD

Vinova loza je kultura koja ima sposobnost prilagođavanja različitim ekološkim uvjetima i raznim ampelotehničkim zahvatima koje vinogradar primjenjuje ovisno o svojim potrebama. Među takve zahvate spadaju u prvom redu oblik uzgoja i način reza vinove loze. Oblik uzgoja ima veliku važnost u vinogradarskoj proizvodnji. O obliku i načinu uzgoja ovisi razvijenost trsa, razmještaj osnovnoga kostura u prostoru, način postavljanja naslona, način rezidbe i raspored pojedinih dijelova trsa na naslonu (Mirošević i Karoglan-Konti, 2008). O uzgojnom obliku ovise kakvoća i količina priroda, što direktno utječe na rentabilnost proizvodnje (Licul i Premužić, 1979.). Izbor uzgojnog oblika i načina uzgoja prilikom podizanja novog vinograda ovise o nizu čimbenika kao što su podloga, karakteristike tla, planirana agrotehnika, sortiment i drugo.

### 1.1. Cilj istraživanja

S obzirom na veliku važnost izbora uzgojnog oblika vinove loze, cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj tri različita uzgojna oblika (Guyot, Guyot - Poussardov i dvokraki) na urod, broj grozdova, masu grozda, sadržaj šećera, ukupnu kiselost i pH mošta kultivara Graševina na vinogradarskom položaju Mitrovac u vinogorju Kutjevo.



**Slika 1.** Vinogradarski položaj Mitrovac (Izvor: A. Pauli )

## 2. PREGLED LITERATURE

Vinova loza je jedna od najstarijih kulturnih biljaka. Pretpostavlja se da su domestikacija i kultiviranje vinove loze započeli u razdoblju između 7000. i 4000. godina pr. n. e. u području između današnjeg Irana i Crnog mora (Zohary i Hoph, 2000.). Zbog vrijednosti njezinih plodova, vinova loza je danas naznačena i gospodarski važna u gotovo svim zemljama svijeta gdje klimatski uvjeti dopuštaju njezin uzgoj. Osim što je proizvodnja grožđa i vina ekonomski važna za mnoge zemlje, vinova loza je često služila kao motiv slikarima i kiparima, nadahnula pjesnicima te bila tema brojnih rasprava, radova i knjiga. Može se reći i da je vino, najvažniji proizvod vinove loze, ostavilo snažan pečat u razvoju mnogih civilizacija i kultura, kako onih antičkih, tako i današnjih (Maletić i sur., 2008.).

Loza pripada botaničkoj porodici *Ampelideae*. Biljke iz ove porodice su povijesno vitkoga stabla koje traže potporanj na koji se oslanjaju i penju, u vršuju i se viticama ili pužu po zemlji. Porodica *Ampelideae* dijeli se na deset rodova od kojih je za vinogradarsku proizvodnju važan samo rod *Vitis*. Rod *Vitis* dijeli se na dva podroda: *Vitis Muscadinia* (*rotundifolia* i *munsoniana*) i *Euvitis*. Podrod *Euvitis* obuhvaća tridesetak američkih vrsta, oko četrdeset azijskih vrsta i jednu euroazijsku vrstu *Vitis vinifera*. Europsko - azijska vrsta javlja se u dvije varijante: *Vitis vinifera* var. *silvestris* odnosno europsko - azijska divlja loza i *Vitis vinifera* var. *sativa* koja predstavlja europsku, domaću u kulturnu lozu (<http://virtuelleweinverkauf.com/sistematizacija-vinove-loze/>).

Tijekom života loza prolazi veliki ciklus razvoja koji traje od vremena klijanja sjemenke ili sadnje vegetativnih reproduktivnih dijelova do kraja života i mali ili godišnji ciklus koji se zbiva periodično svake godine. Trajanje velikoga životnoga ciklusa ovisi ponajprije o načinu razmnožavanja (Mirošević i sur., 2009.). Pretpostavlja se da je postupak razmnožavanja loze star koliko i svijet, pa se stoga može pretpostaviti da je već od početka razlikovano dva načina razmnožavanja i to generativno (sjemenom) i vegetativno (dijelovima trsa – drvo, mladica, pupovi). Generativno razmnožavanje primjenjuje se pri stvaranju novih kultivara, dok se u proizvodnim uvjetima za podizanje matičnjaka loznih podloga i vinograda plemenite loze isključivo rabe postupci vegetativnog razmnožavanja. Loza se može vegetativno razmnožavati grebenicama ili povaljenicama, reznicama ili ključima i ima i cijepljenjem ili navrtanjem (Mirošević, 2007.).

Tijekom velikog razvojnog ciklusa loza prolazi tri bitna razdoblja, prvo je razdoblje porasta rodnosti, koje traje prvih 7-10 godina, drugo je razdoblje normalne ili stabilizirajuće rodnosti i treće razdoblje koje obuhvaća posljednjih nekoliko godina u kojima se smanjuje rodnost. Mali ili godišnji biološki ciklus razvoja loze obuhvaća promjene koje se događaju tijekom jedne godine, a zovu se faze razvoja ili fenofaze. Prema karakteristikim promjenama koje se tijekom godine odvijaju na vinovoj lozi, razlikuje se sedam faza (suzenje ili plavljenje loze, pupanje, rast i razvoj vegetacije, cvatnja i oplodnja, razvoj bobica, dozrijevanje grožđa, priprema za zimski odmor i zimski odmor). Sve su fenofaze međusobno tijesno povezane i za svaku od njih nužni su određeni vanjski uvjeti (Mirošević i sur., 2009.).

Od klimatskih čimbenika za uzgoj vinove loze najvažniji su temperatura, vlaga i svjetlost. Toplinska obilježja nekog područja primarna su za procjenu njegove prikladnosti za uzgoj vinove loze. Srednja godišnja temperatura osnovni je pokazatelj i trebala bi se kretati u rasponu od 9 do 21 °C. U rano proljeće se vidljiva životna aktivnost loze počinje događati tek kada srednje dnevne temperature dosegnu 10 °C te se stoga ova temperatura u ekologiji vinove loze smatra biološkom nulom. Sve srednje dnevne temperature više od 10 °C su aktivne temperature. Za postizanje pune zrelosti grožđa i završetak cijelog vegetacijskog ciklusa potrebna je određena suma aktivnih, odnosno efektivnih temperatura. Stoga je važno poznavati sume efektivnih temperatura u vegetacijskom periodu za pojedina vinogradarska područja (Maletić i sur., 2008.).

Vlaga također ima vrlo važan utjecaj na rast i razvitak loze. Vlaga ponajprije obuhvaća sve vrste oborina, u obliku kiše, snijega, rose, leda i magle. Prevelika količina vlage, a i njezin nedostatak u tlu, negativno se odvijaju na razvoj vegetacije te na veličinu i kakvoću priroda. Potrebnom količinom vode za normalan razvoj loza se opskrbljuje uglavnom preko korijena iz tla. U vodi se nalaze otopljene hranjive tvari koje se putem korjenova sustava prenose u ostale dijelove trsa. Voda u trsu prenosi asimilacijom nastale organske tvari iz lista u ostale organe. Najniža godišnja količina oborina, potrebna za proizvodnju grožđa iznosi od 300 – 350 mm, a najpovoljnija od 600 – 800 mm. U našim vinogradarskim krajevima godišnje padne oko 600 – 1300 mm oborina. Osim godišnje količine oborina, važan je i raspored oborina tijekom godine. Velike količine oborina tijekom cvatnje ometaju cvatnju i oplodnju, a u fazi dozrijevanja prouzrokuju pucanje bobica što pogoduje razvoju sive plijesni, te time u konačnici utječe na visinu priroda i kakvoću grožđa (Mirošević i sur., 2009.).

Svjetlo također ima veliku važnost tijekom cijele vegetacije vinove loze. Ono omogućava fotosintezu u listu, odnosno stvaranje organske tvari neophodne za razvoj i plodonošenje loze. Pri većoj količini svjetla pravilnije se odvijaju sve faze razvoja, dok se pri nedovoljnom osvjetljenju na trsu razvijaju manji listovi, internodiji se izdužuju, mladice ostaju tanke i etiolirane, cvatovi su slabo razvijeni, grožđe lošije dozrijeva, te se diferencira mali broj rodni pupova. Za uspješan uzgoj vinove loze potrebno je tijekom vegetacije od 1500 do 2500 sati sijanja te oko 150 – 170 vedrih i mješovitih dana (Mirošević i Karoglan-Konti, 2008.).

Loza uspijeva na različitim tipovima tala, na nagibima, pijescima, izrazito kamenitim staništima, teškim ilovastim tlima i vrlo se dobro prilagođuje u različitim supstratima. Utjecaj tla na prinos i kakvoću u rezultat su njegovih fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava. Poznato je da propusna kamenita, šljunkovita i pjeskovita tla daju fina, manje ekstraktivna vina, a kiselija pak vina, bogata ekstraktom, često neharmonična, dobivaju se na težim tlima. Plodna, humusna i duboka tla daju veću prinosu niže kakvoće, a vina s vapnenih tala imaju više alkohola i manje kiseline, ali su zato aromatičnija.

Pri uzgoju vinove loze ipak se najbolji rezultati postižu na tlima lakšeg mehaničkog sastava, kao što su različita skeletoidna, šljunkovita, pjeskovita i tla na lešu (Mirošević i sur., 2009.). Laporasta tla prevladavaju na području zapadne Slavonije. Sadrže uglavnom veću količinu vapna, što valja uzeti u obzir pri izboru podloga. Zahtijevaju intenzivnu agrotehniku, sustavnost u gnojidbi, ponajprije zrelim stajskim gnojem. To su tla prikladna za uzgoj visokokvalitetnih bijelih kultivara (Mirošević i Karoglan-Konti, 2008.).

Prema podrijetlu i svojstvima, sorte vinove loze dijele se po Negrulju na sljedeće grupe: *Convarietas orientalis* - istočna grupa, *Convarietas pontica* - grupa sorti Crnog mora i *Convarietas occidentalis* - zapadno europska grupa (Jahnke i sur., 2009.).

Prema podacima OIV-a (2016.) ukupne površine pod vinovom lozom u svijetu su 7,5 milijuna hektara. Vinogradarska proizvodnja pet zemalja čini 50% svih svjetskih vinogradarskih površina pod vinovom lozom (Španjolska 14%, Kina 11%, Francuska 10%, Italija 9% i Turska 7%)

Danas u svijetu, u kulturnom uzgoju postoji velik broj sorata vinove loze, prema nekima i do 20 000. Zahvaljujući različitosti klimatskih i pedoloških uvjeta, Hrvatska ima veliki broj autohtonih sorti, što predstavlja posebnost hrvatskog vinogradarstva i vinarstva. Na Nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze nalazi se 259 sorti, od čega je oko 100 sorti preporučeno kao sorte za proizvodnju vina sa zaštićenom oznakom izvornosti (NN, 54/14).

Regionalizacijom vinogradarskih područja zemljopisno područje uzgoja vinove loze u Republici Hrvatskoj se dijeli u tri regije: Isto na kontinentalna, Zapadna kontinentalna i Primorska Hrvatska. Svaka od njih odlikuje se zemljopisnim, orografskim, geološkim, agroekološkim, ampelografskim, gospodarskim i drugim posebnostima. Vinogradarska regija Isto na kontinentalna Hrvatska dijeli se na podregije Hrvatsko Podunavlje i Slavonija (NN 74/12). Podregija Slavonija jedna je od ekonomski najvažnijih vinogradarskih podregija Hrvatske s brojnim kvalitetnim položajima koja daju vrhunska vina. Reljef je brežuljkast ili nisko brdovit sa povoljnim nadmorskim visinama. Srednja godišnja temperatura zraka ovoga područja u razdoblju od 1971. do 2000. godine je 10,5 °C s godišnjim oborinama od 700 do 900 mm (Maletić i sur., 2008.). Podregija Slavonija obuhvaća vinogorja: Pakovo, Slavonski Brod, Nova Gradiška, Požega-Pleternica, Kutjevo, Daruvar, Pakrac, Feričanci, Orahovica-Slatina i Virovitica (NN 74/12).

Vinogorje Kutjevo je smješteno na području Požeško-slavonske županije. Vinogradi se protežu na južnim padinama Papuka i Krndije, na blago nagnutim terenima i nadmorskoj visini do 200 m. Broj dana u godini s temperaturama iznad biološkog minimuma iznosi 193, a suma aktivnih temperatura iznosi 3176°C. Tijekom vegetacije u prosjeku padne oko 400 mm oborina. Prema podacima agencije za planiranje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju (APPRRR) za 2016. godinu u Vinogradarski registar Republike Hrvatske bilo je upisano ukupno 20709 ha vinograda od čega na vinogradarsku podregiju Slavonija otpada 3217 ha, a na vinogorje Kutjevo 1288 ha. Ova površina čini vinogorje Kutjevo trećim najvećim vinogorjem u Republici Hrvatskoj. Najpoznatiji vinogradarski položaji vinogorja Kutjevo su Mitrovac, Hrnjevac i Vetovo. Od grožđa se najviše uzgajaju bijele vinske sorte među kojima dominantnu poziciju ima Graševina (<http://www.kutjevacki-vinari.hr/kutjevo/vinogorje>). Graševina je najznačajnija sorta vinogradske podregije Slavonija u kojoj zauzima ukupno 1885 ha vinogradarskih površina (APPRRR, 2016.).

Prema Pravilniku o Nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze (NN, 54/2014) za područje podregije Slavonija preporučeni kultivari su: Alicante Bouschet, Blauburger, Cabernet franc, Cabernet sauvignon, Chardonnay, Frankovka, Gamay bojadiser, Gamay crni, Graševina, Kadarka, Kerner bijeli, Malbec crni, Manzoni bijeli, Merlot, Moslavac, Muškat bijeli, Muškat crveni, Muškat ottonel, Muškat ruža crni, Muškat žuti, Nebiolo, Neuburger, Pinot bijeli, Pinot crni, Pinot sivi, Portugizac, Radgonska ranina, Rajnski rizling,



Ranfol, Rizvanac, Ružica crvena, Sauvignon, Semillon, Silvanac zeleni, Syrah, Traminac bijeli, Traminac crveni, Tribidrag, Verduzzo, Viognier bijeli, Zelenac slatki, Zweigelt.

Prema procjenama, u Republici Hrvatskoj oko 40% ukupnih površina pod vinogradima (Maletić i sur., 2008.) zauzimaju Graševina, Plavac mali i Malvazija istarska. U vinogradarskoj regiji Kontinentalna Hrvatska najzastupljeniji bijeli kultivar je Graševina bijela. Stari hrvatski naziv za Graševinu bijelu je Grašica slatka. Pretpostavlja se da potječe iz Francuske, a prisutna je u gotovo svim vinogradarskim zemljama Europe (Mirošević i Kontić, 2008.).

Graševina je srednje bujna, dozrijeva u III. razdoblju i otporna je na niske temperature. Rodnost je srednja ili velika te stabilna kroz godine. Njena kvaliteta uvelike ovisi o uvjetima područja u kojemu se uzgaja. U zapadnim krajevima traži samo najbolje položaje, jer je zbog kasnog kretanja vegetacije i kasnog dozrijevanja slabije kvalitete. Uz to, zahtjeva plodno tlo, obilnu gnojidbu i bujnu podlogu. Za Graševinu odgovaraju srednji i povišeni uzgojni oblici, a rezidba može biti kratka i duga (Licul i Premužić, 1979.).

Loza ima sposobnost lakog prilagođavanja različitim ekološkim uvjetima i raznim ampelotehničkim zahvatima koje vinogradar primjenjuje prema svojim potrebama. Među takve zahvate spada u prvom redu oblik uzgoja i način reza vinove loze. O obliku uzgoja ovisi kvaliteta i količina priroda, a time i rentabilnost proizvodnje. Uzgojni oblik mora odgovarati ekološkim uvjetima u kojima se primjenjuje kao i svojstvima sorata. Osim toga, uzgojni oblik mora omogućiti postizanje određenih priroda i kvalitete proizvoda, omogućiti primjenu mehanizacije za provođenje radova u vinogradu, te omogućiti što veći uinkovitost rada i sniženje troškova proizvodnje.

Kostur gotovo svakog uzgojnog oblika sastavljen je od istih elemenata, a to su stablo, krakovi, ogranci, reznici i lucnjevi. Kod nekih uzgojnih oblika pojedini od spomenutih elemenata izostaje, što ovisi o njegovoj složenosti. Uzgojni oblici su dobili naziv po svom stvarnom obliku (ravni, lepeza, dvokrak, kordonac) po imenu autora koji ga je prvi primijenio (Guyot, Sylvoz, Moser), prema zemljopisnom području u kojemu se primjenjuje (istarski, kaštelanski, ilotski, burgundski, bordoški) te po načinu reza i vezanja lucnjeva (riblja kost, kruna, quarante, capovolto, cortina) (Mirošević i Karoglan-Kontić, 2008.).

Izbor sustava uzgoja ovisi o nizu čimbenika. Između ostalih, podloga značajno utječe na izbor sustava uzgoja. Bujne i snažne podloge prikladne su za više uzgojne i razvijene oblike (*Rupestris du Lot*), dok su slabo bujne podloge omogućiti primjenu samo niskih ili srednje visokih uzgoja i mladih oblika *okota* (*Riparia portalis*).

Plodnost tla također može utjecati na izbor oblika uzgoja. Na plodnom tlu vegetacija loze je bujna, rast snažan, pa je tu moguće i potrebno primijeniti visoke i razvijene oblike uzgoja. Naprotiv, na lošim, neplodnim tlima, gdje je bujnost vegetacije slaba, mogući su samo niži i manje razvijeni oblici.

Agrotehnika, osobito način obrade utječe također na izbor uzgojnih oblika. U intenzivnim nasadima obrada se vrši uglavnom mehanizirano, a za to su prikladniji viši oblici uzgoja. Uzgojni oblik i sistem reza usko je vezan uz uvjete kolanja vode u korijenskom sustavu (podloga) i nadzemnom dijelu okota (sorta). Ascedentno kretanje vode i otopljenih mineralnih hranjiva rezultira iz dviju paralelnih funkcija: apsorpcije korijena, koja je sila veća od atmosferskog tlaka i transpiracije, koja omogućuje apsorpciju (Licul i Premužić, 1979.).

Poznata su dva osnovna mjerila po kojima se razvrstavaju sustavi uzgoja, a to su visina stabla i razvijenost uzgoja te opterećenje trsa. Prema mjerilu visine stabla razlikuju se niski uzgoj (40 cm), srednji uzgoj (40 - 120 cm), povišeni uzgoj (120 - 160 cm) i visoki uzgoj (> 160 cm) (Kantoci, 2008.).

Na trsu vinove loze u vrijeme zimskog mirovanja može se razlikovati staro drvo (stablo, krakovi i ogranci), dvogodišnje drvo (reznici i lucnjevi iz prošle godine) te jednogodišnje drvo (rozgva). Jednogodišnje drvo može biti rodno ili nerodno, ovisno o tome gdje se nalazi. Zbog toga je pri rezu važno znati osnovno na elu rodnosti drveta vinove loze: rodno je jednogodišnje drvo (rozgva) koje se razvilo iz dvogodišnjeg drveta. Rozgva razvijena iz starog drveta u pravilu je nerodna (Osrećak, 2016.). Pri rezu jednogodišnjeg rodnog drveta razlikujemo: prigojni reznik s jednim ili dva pupa, rodni reznik s 3-5 pupova, kratki lucanj sa 6 do 8 pupova (Zorić, 2013.), te dugo rodno drvo (lucanj) s više od 8 pupova (Mirošević, 1993.).

S obzirom na građu osnovnoga kostura trsa i pojedinačnu zahtjevnost za naslonom, sustavi uzgoja mogu biti jednostavni (ravni, Guyot, dvokrak) i složeni (kordonci, pergole). Jednostavne sustave uzgoja karakterizira stablo, krakovi, prigojni i rodni elementi s lakšim i jednostavnijim naslonom. Složeni sustavi građeni su od stabla, krakova, ogranaka, prigojnih i rodnih elemenata, s ponekad prilično skupim i složenim naslonom (Mirošević i Karoglan-Konti, 2008.).

Za razliku od uzgoja, rezidba znači prikrivanje rodnog drva na određenu dužinu, odnosno na određeni broj pupova. Formiranje uzgoja kod loze, uobičajeno se vrši u prvih 3-5 godina nakon sadnje, a povremeno i kasnije kod oštrog reza u svrhu obnavljanja uzgoja (pomlađivanje nakon tuče, pozebe i dr.), dok se rez provodi redovito svake godine. Od niskih

oblika uglavnom su u praksi našega vinogradarstva rašireni ra vasti, Guyotov i dvokraki uzgojni oblik. Visoki uzgojni oblici dijele se na kordonce i pergole. Najzastupljeniji kordonski oblici su Royat, Cazenave, Sylvoz, Moser, a od pergola brajde i odrine ( Licul i Premuži , 1979.).

Ra vasti uzgojni oblik je najrasprostranjeniji oblik trsa koji se uzgaja u svijetu. Na više od 70 posto površina vinograda u Sredozemlju zastupljen je ra vasti oblik u razli itim izvedbama. Postupak oblikovanja je takav da se u tre oj godini uzgoja jednu rozgvu reže na visinu uzgoja, što predstavlja i visinu stabla trsa. Tijekom vegetacije iz pupova na rozgvu razvit e se mladica. Dvije ili tri vršne mladice, ovisno o ja ini mladog trsa, predstavljat e budu e krakove. Temeljna zna ajka tog uzgoja je da se na stablu uzgoji 3-5 krakova raspore enih u prostoru u obliku pehara. Na svakom se kraku nalazi po jedan reznik (brk, glava) s 1-3 pupa. Rijetko se ostavlja lucanj.

Guyot uzgojni oblik je jedan od najjednostavnijih sustava uzgoja s mješovitim rezom. Oblikovanje je vrlo jednostavno. U drugoj godini najsnažnija mladica ili mladica najpovoljnijeg položaja reže se na dva pupa. U tre oj godini jedna dobro razvijena mladica - rozgva reže se na visinu stabla, naj eš e na 70 do 80 cm. Iz gornjih pupova se uzgoje 2 do 3 mladice, a ostale ispod toga se isplijeve. U etvrtoj godini se odaberu dvije dobro razvijene rozgve, gornja se reže kao lucanj, a donja na prigojni reznik sa 2 pupa. Redoviti rez se prakticira tako da se odreže cijeli lanjski lucanj, a iz mladica s reznika gornja se opet reže na lucanj, a donja na prigojni reznik. To se naziva mješovita rezidba. Takvom rezidbom dobije se optere enje od 10 do 15 pupova po trsu (Zori i , 2013.). Uzgojni oblik Guyot prikazan je na slici 2.



**Slika 2.** Guyot uzgojni oblik (Izvor: A. Pauli )

Dvokraki oblik uzgoja (slika 3) ima dugu tradiciju, a raširen je i u brojnim vinogradarskim zemljama svijeta u različitim inačicama. Nije slučajno što zaslužuje toliku pozornost jer je vrlo jednostavan za oblikovanje, nema mnogo elemenata starog drva već se redovito obnavlja mladim drvom. Uz to velike je mogućnosti opterećenja i rasporeda rodnog drva i omogućava dobivanje redovitoga visokog prinosa dobre kvalitete. U proljetne i ljetne godine najjača rozgva reže se do osnovne žice, dakle na visinu uzgoja. Tijekom vegetacije pušta se 4-5 mladica da se razviju, a sve ostale se oplijeve. Prema Zori i u (2013.) krakovi se formiraju u četvrtoj godini tako da se režu dvije rozgve na po 3 do 4 pupa do visine uzgoja. Na svakom kraku se uzgoje po dvije mladice. U petoj godini na svakom kraku se reže lucanj i reznik.



**Slika 3.** Dvokraki oblik uzgoja (Izvor: A. Pauli )

Guyot-Poussardov uzgojni oblik (slika 4) se sastoji od dva reznika i lucnja. Jedne godine na jednom kraku se ostavljaju lucanj i reznik, a na drugom samo reznik. Sljedeće godine se rez na krakovima zamijeni (Mirošević i Karoglan-Konti, 2008.).

Već je spomenuto da se u složenim sustavima uzgoja ubrajaju kordonci i pergole. Kordonci su do nedavno označavali suvremene sustave uzgoja, no oni su u posljednje vrijeme napušteni. Naime, vrlo je teško održavati takve uzgoje jer zahtijevaju veliku stručnost rezanja, ogranci se brzo izdužuju a često i brzo propadaju pa se srednji dio kraka ogoli. Od nekadašnjih dugakih krakova s 5-6 ogranaka, danas se oblikuju kordonci s kraćim krakovima i manjim brojem ogranaka. Kordonci mogu biti jednostrani i dvostrani. Oblikovanje jednostranog kordonca radi se tako da se u trećoj godini u proljeće dobro razvijena rozgva, odnjegovana u drugoj godini, reže toliko dugačko da se može oblikovati visina stabla i prvi dio kraka. Dio rozgve koji će se razviti u deblo poveže se uz kolac, a drugi dio se povine i veže uz glavnu

žicu. Pri tome treba voditi računa da zadnji pup bude okrenut prema dolje. U vegetaciji se plijevljenjem uklanjaju sve mladice na stablu. U proljeće i četvrte godine rezom se oblikuju prvi ogranci s 2 pupa, iz onih rozgvi koje su se razvile na gornjoj strani kraka. Prvi ogranak se ostavlja gotovo u produžetku stabla, a drugi na razmaku od oko 25 cm. Krak se u toj godini produži rozgvom koja je razvijena na kraju s donje strane kraka. Produženi krak veže se uz žicu. Tijekom vegetacije isplijeve se svi nepotrební izboji. Pete godine iz ostavljenih ogranaka razvijaju su se po dvije rozgve. Donju se reže na prigojni reznik a gornju, ukoliko to po načinu uzgoja kordonca postupak zahtijeva, na lucanj. Na produženom dijelu kraka oblikuju se još dva nova ogranka, pridržavaju i se međusobnog razmaka. U vegetaciji se obavlja plijevljenje i ostale zahvati u zeleno.



**Slika 4.** Guyot - Poussard uzgojni oblik (Izvor: A. Pauli )

Oblikovanje dvostranog kordonca je u trećoj godini isto kao u jednostranog kordonca, s time što se pri vrhu stabla uzgoji jednu rozgva koja će poslužiti za drugi korak. U četvrte godine rezom se oblikuju ogranci na starijem kraku, a iz razvijene rozgve pri vrhu stabla rezom ostavlja se drugi krak, koji se veže uz žicu. Pete godine se i na drugom kraku oblikuju

ogranci, ime je postupak završen. Dvostrani kordonac može imati i dva stabla. Tada oblikovanje započinje u 3. godini, ostavljaju i dvije rozgve za buduća stabla trsa i u produžetku za krakove. Pergole su sustavi uzgoja koji svoje ime određuju na način izvedbe naslona. Poznate su različite pergole: pergola ravnoga krova - tendone, pergola otvorenoga i zatvorenoga kosoga krova, jednostrane i dvostrane - s obzirom na krov, primorske pergole u Istri i pergola trentina.



### 3. MATERIJALI I METODE

Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj triju različitih uzgojnih oblika (Guyot, Guyot - Poussardov i dvokraki) na urod, sadržaj šećera, ukupnu kiselost i realnu kiselost mošta kod kultivara Graševina (*Vitis vinifera* L.).

#### 3.1. Lokalitet pokusnog vinograda i vrijeme provođenja pokusa

Istraživanje je provedeno tijekom 2017. godine na OPG-u Pauli u Kutjevu, položaj Mitrovac, vinogradarska regija Istočna kontinentalna Hrvatska, podregija Slavonija, vinogorje Kutjevo (slika 5). Razmak sadnje bio je 2,6 x 1 m. Vinograd je posađen 2013. godine. Tijekom vegetacije svi agrotehnički i ampelotehnički zahvati provedeni su pravovremeno i u skladu s dobrom vinogradarskom praksom. Berba je obavljena 23.09.2017. godine.



Slika 5. OPG Pauli – pokusni vinograd (Izvor: A. Pauli )

#### 3.2. Određivanje ispitivanih svojstava

U provedenom pokusu ispitivan je utjecaj različitih uzgojnih oblika na neka kvantitativna (prinos po parceli, broj grozdova po biljci, masa grozdova) i kvalitativna svojstva (sadržaj šećera u moštu, sadržaj ukupnih kiselina i pH mošta) kultivara Graševina.

Prinos po parceli je određen uporabom digitalne vage i izražen u kg/biljci.

Sadržaj šećera u moštu izmjereno je u trenutku berbe digitalnim refraktometrom (HI 96814), a izražen je u °Oe. Šećer u moštu može se odrediti kemijskim metodama koje su to nije ili



fizikalnim metodama koje su manje precizne ali se u praksi češće upotrebljavaju. Oechslov mostomjer predstavlja aerometar i prikazuje specifičnu težinu mošta iz koje se raunskim putem izračuna količina šećera. Za sjevernija vinogradarska područja primjenjuje se Oechsle-ova formula:  $\% \text{ šećera (g/100ml)} = \text{Oe}/4 - 3$ , a za južna podneblja Salleronova formula:  $\% \text{ šećera (g/100ml)} = (\text{Oe} \times 0,266) - 3$ . Vol % alkohola u budućem vinu izračunava se tako da se vol % šećera pomnoži s 0,59. Na temelju empirijskih istraživanja izračunane su i Oechslove i Salleronove tablice kojih se većina vinogradara Požeške kotline pridržava prilikom određivanja roka berbe grožđa. Literaturni izvori za Vinogorje Kutjevo preporučuju Oechslovu formulu (Mesić i sur., 2012.).

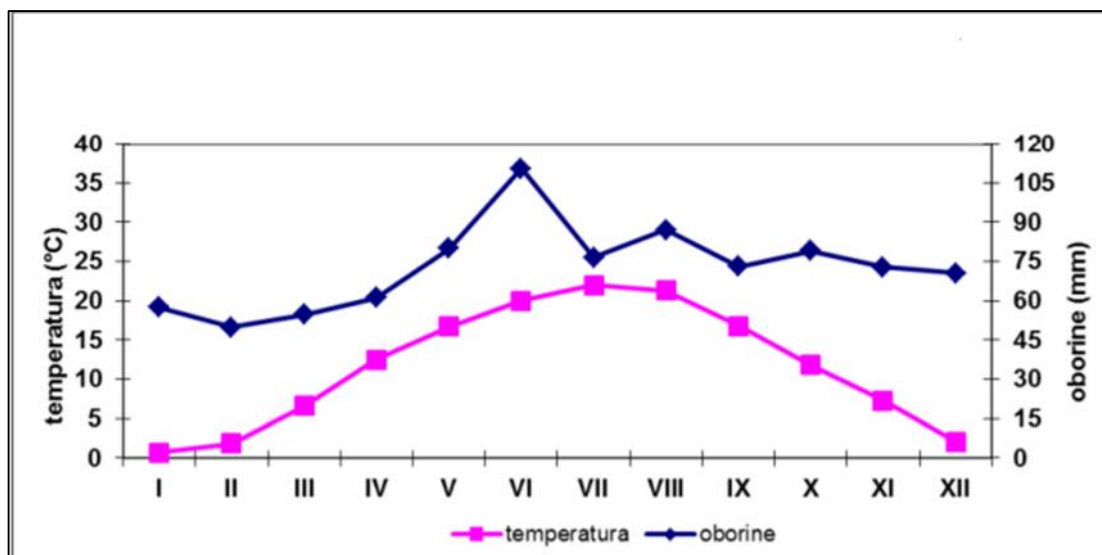
Sadržaj ukupnih kiselina izražen je u g/l kao vinska kiselina, a određen je metodom neutralizacije pomoću 0,1 M otopine NaOH uz indikator bromtimol plavo (EEC, 1990.). Realni aciditet određen je pH metrom (827 pH lab, Metrohm).

### 3.3. Klimatski uvjeti za razvoj vinove loze

Na temelju višegodišnjih podataka o srednjim mjesečnim temperaturama i količinama oborina za Kutjevo (grafikon 1) može se zaključiti kako povoljan raspored oborina tijekom vegetacije (54% od godišnje količine) i povoljnih temperatura omogućuje vrlo povoljan tijek razvoja svih godišnjih fenofaza, a ponajprije dozrijevanje grožđa uz postizanje primjerene kakvoće.

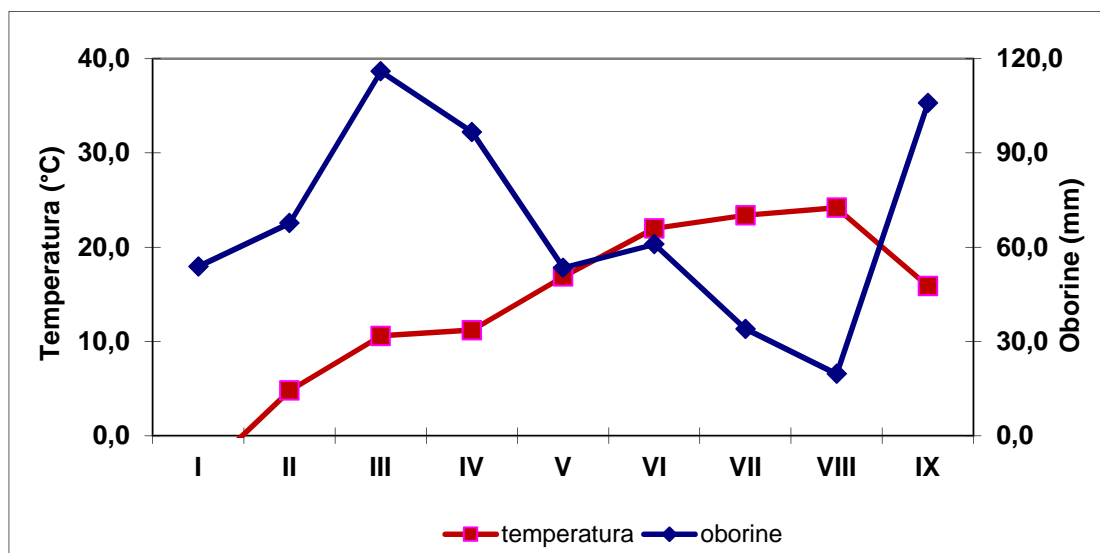
Klimatološka postaja Kutjevo postavljena je 2002. godine za potrebe vinogradara i voćara. Smještena je na lokaciji Vidim (268 m.n.v.), na nižim obroncima Krndije, što omogućava cjelovitiju i točniju predodžbu o klimatskim prilikama Kutjeva i cijele Požeštine.

Vinogorje Kutjevo predstavlja umjereno kontinentalni tip klime na prijelazu iz semiaridnog u semihumidni. Prijelazni zimsko - jesenski period popraćen je postupnim padom temperature i biva hladan. Najtopliji mjeseci u godini uobičajeno su srpanj i kolovoz.



Grafikon 1. Walterov klima dijagram za Kutjevo - Vidim, u razdoblju 2003. - 2014. godina  
(Izvor: DHMZ)

Tijekom prvih devet mjeseci 2017. godine najviše je oborina palo u ožujku (116,0 mm) u deset kišnih dana, što je rijetka pojava za mjesec ožujak jer u višegodišnjem razdoblju redovito najviše oborina pade tijekom lipnja (grafikon 2). Najhladniji mjesec bio je siječanj što je uobičajena pojava, a najtopliji mjeseci bili su srpanj i kolovoz (24,0 °C). Početak rujna obilježile su obilne oborine kada je u tri dana palo 44,7 mm.



Grafikon 2. Walterov klima dijagram za Kutjevo –Vidim za prvih 9 mjeseci 2017. godine  
(Izvor: DHMZ)

### 3.4. Statistička obrada podataka

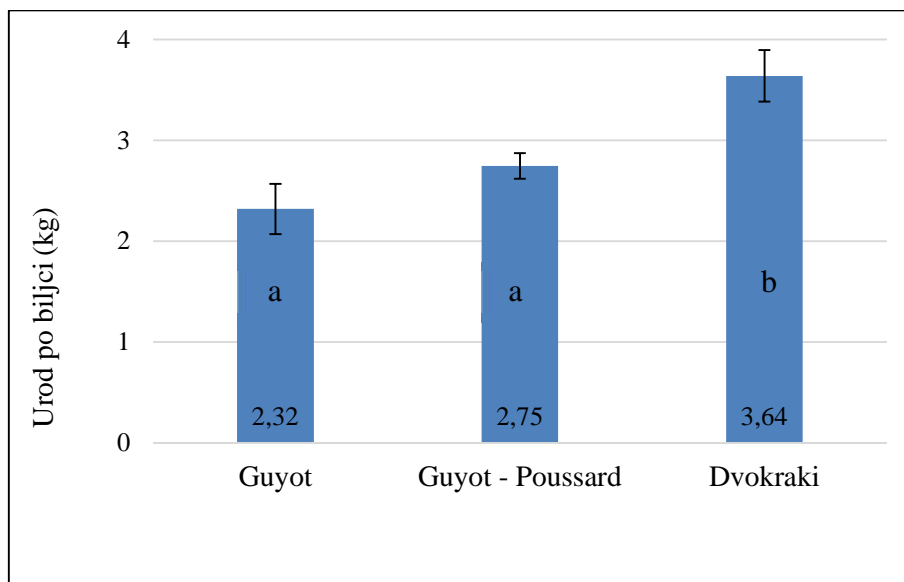
Pokus je postavljen po slučajnom bloknom rasporedu s tri tretmana u tri ponavljanja. Analiza dobivenih podataka je napravljena pomoću statističkog programa SAS Enterprise Guide 7.12 Copyright © 2016 by SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. Za opisivanje ispitivanih svojstava s obzirom na uzgojni oblik korištene su sljedeće mjere opisne statistike: aritmetička sredina, standardna devijacija i koeficijent varijacije. Razlike između ispitivanih tretmana ispitane su jednosmjernom analizom varijance ( $p < 0,01$ ). Za svojstva kod kojih je analizom varijance utvrđen značajan utjecaj ispitivanih tretmana, razlike između tretmana su ispitane LSD testom ( $p < 0,01$ ).

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

Neposredno po obavljanju berbe izmjereni su urod po biljci (kg), broj grozdova po biljci i masa grozdova (g). Osim toga utvrđeni su i sadržaj šećera ( $^{\circ}\text{Oe}$ ), ukupna kiselost mošta (g/l) i pH mošta. U nastavku su prikazani rezultati istraživanja.

### 4.1. Urod po biljci

Za urod po biljci od ekvivano najveći i prosječni urod zabilježen je kod dvokrakog uzgojnog oblika jer isti ima najveći broj pupova i najveće opterećenje po trsu u odnosu na preostala dva uzgojna oblika. Prosječan urod po biljci kod dvokrakog uzgojnog oblika bio je 57% viši u odnosu na uzgojni oblik Guyot te 32% viši u odnosu na uzgojni oblik Guyot – Poussard (grafikon 3). Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike između uzgojnih oblika s obzirom na urod po biljci (g) ( $F = 28,4$ ;  $df = 2$ ;  $p < 0,01$ ). Razlike između pojedinih tretmana ispitane su LSD testom te je utvrđeno da se dvokraki uzgojni oblik značajno razlikuje od Guyot uzgojnog oblika ( $p < 0,01$ ) i od Guyot – Poussard uzgojnog oblika ( $p < 0,01$ ) s obzirom na urod po biljci (grafikon 3).



**Grafikon 3.** Urod po biljci (kg) pri tri različita uzgojna oblika vinove loze kultivara Graševina (uzgojni oblici označeni različitim slovima značajno se razlikuju u prosječnom urodu po biljci (kg) ( $p < 0,01$ ))

Pri podizanju novih nasada kao i kasnije u tijeku eksploatacije rodni vinograda planiraju se prinosi koji se očekuju za pojedinu sortu za duži period trajanja vinograda ili za jednu proizvodnu godinu. U vinogradarskoj proizvodnji, osim veličine priroda vrlo je važan imbenik kvaliteta. Imbenici o kojima ovisi prirod jednog trsa su broj pupova koji se ostavlja na trsu tijekom reza (opterećenje), prosječna težina grozda i broj grozdova koji otpadaju na jedan pup (koeficijent rodnosti pupova).

Ako se traži određeni prirod za jedan trs, onda se s pomoću u navedenih imbenika rodnosti može izračunati broj pupova koji treba ostaviti na trsu pri rezidbi pomoću formule:

$$O = P / tk$$

gdje je:

O - traženi broj pupova ili opterećenje,

P - prirod po trsu u kg,

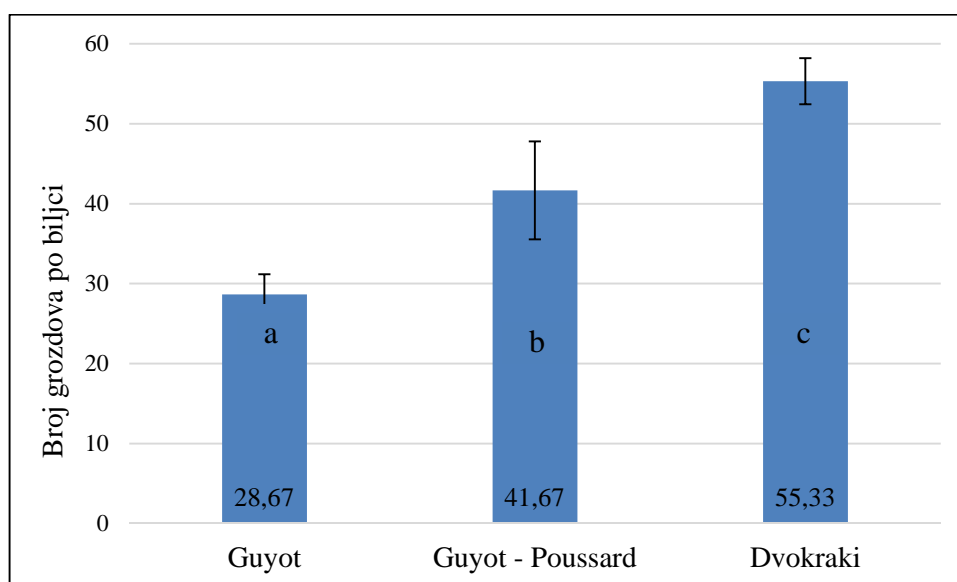
t - prosječna težina grozda u kg,

k - koeficijent rodnosti pupova (Licul i Premužić, 1979.).

Prema istraživanjima Garića (2001.), na četiri uzgojna oblika s različitim opterećenjima trsa, prinos po hektaru značajno se razlikovao te je bio pod utjecajem uzgojnog oblika kao i opterećenja trsa. Reynolds i sur. (2009.) u svom radu na temu uzgojnih oblika i njihovog utjecaja na neke kvantitativne i kvalitativne parametre ističu kako uzgojni oblik može imati značajan utjecaj na prinos grožđa, ali da uvelike na to utječe odabir sorte i mjesto uzgoja vinove loze.

#### 4.2. Broj grozdova po biljci

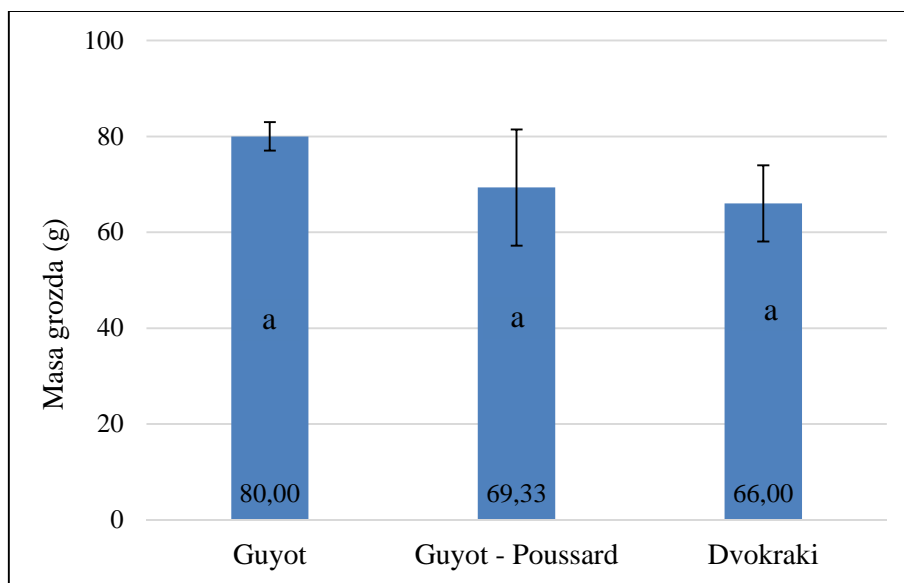
Jednosmjernom analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike u broju grozdova po biljci između ispitivanih uzgojnih oblika ( $F = 30,8$ ;  $df = 2$ ;  $p < 0,01$ ). Broj grozdova po biljci bio je najveći na dvokrakom obliku uzgoja i iznosio je u prosjeku 55 grozdova, što je 93% više od Guyot uzgojnog oblika ( $p < 0,01$ ), te 33 % više od Guyot - Poussard uzgojnog oblika ( $p < 0,01$ ) što je poprilično velika razlika ali i otkrivana s obzirom da nije napravljeno proračunavanje grozdova s ciljem utvrđivanja prednosti i nedostataka ova tri uzgojna oblika. Osim toga, LSD testom su utvrđene i statistički značajne razlike u broju grozdova po biljci između Guyot i Guyot - Poussard uzgojnog oblika ( $p < 0,01$ ) pri čemu je kod uzgojnog oblika Guyot - Poussard utvrđeno 45% veći broj grozdova po biljci nego kod uzgojnog oblika Guyot.



**Grafikon 4.** Broj grozdova po biljci pri tri različita uzgojna oblika vinove loze kultivara Graševina (uzgojni oblici označeni različitim slovima značajno se razlikuju u broju grozdova po biljci (kg) ( $p < 0,01$ ))

#### 4.3. Prosje na masa grozda

Da velik broj grozdova i najve i urod po biljci ne mora zna iti i najve u prosje nu masu grozda može se zaklju iti na temelju rezultata prikazanih u grafikonu 5. Najve u masu grozdova ima uzgojni oblik sa najmanjim brojem pupova (Guyot) i to 21% ve om masom nego dvokraki uzgojni oblik koji ima najve i broj pupova po biljci te 16 % više nego Guyot - Poussardov uzgojni oblik. Unato razlici u prosje noj masi grozda izme u tri uzgojna oblika statisti ki zna ajne razlike nisu utvr ene (  $F = 2,2$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,19$ ).

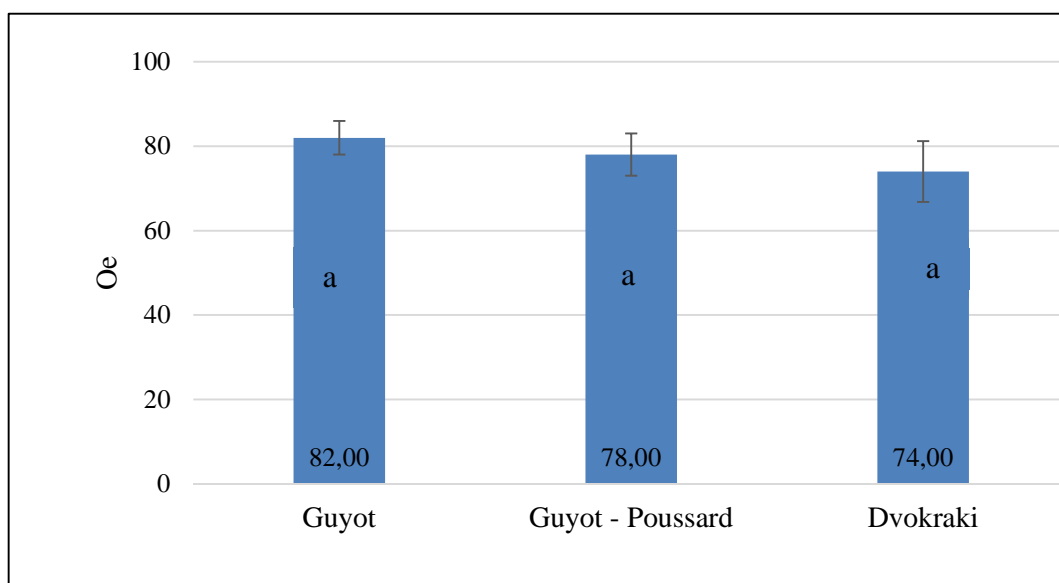


**Grafikon 5.** Prosje na masa grozda (g) pri tri različita uzgojna oblika vinove loze kultivara Graševina

#### 4.4. Sadržaj še era u moštu

Dokazano je da pri sadržaju še era od nekoliko grama u litri mošta fermentacija te e sporo. Fermentacija te e brže tek sa 15 - 30 g/l še era. Tako er fermentacija se najbolje odvija pri koncentraciji še era od 15 - 18 % i sve do 25 % se obavlja nesmetano. Sa daljnjim porastom koncentracije še era u moštu, fermentacija te e sporije i završava sa manjim koli inama alkohola (Radovanovi , 1986.).

U provedenom istraživanju koncentracija še era izra unata je pomo u Oechslove tablice pri emu je najve a koncentracija še era utvr ena za uzgojni oblik Guyot (grafikon 6), koji je, osim toga, imao i najve u masu grozdova. Ovaj uzgojni oblik je imao koncentraciju še era od 82 °Oe, što je 11% više nego koncentracija še era u dvokrakom uzgojnom obliku te 5 % više nego kod Guyot - Poussard uzgojnog oblika. Unato razlikama od 11 odnosno 5 % u sadržaju še era izme u uzgojnog oblika Guyot i dvokrakog, odnosno Guyot - Poussard uzgojnog oblika, statisti ki zna ajne razlike nisu utvr ene (  $F = 1,55$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,29$ ).



**Grafikon 6.** Sadržaj še era (°Oe) kod tri različita uzgojna oblika vinove loze kultivara Graševina (uzgojni oblici označeni različitim slovima značajno se razlikuju u prosječnom sadržaju še era u moštu (°Oe) ( $p < 0,01$ ))



#### 4.5. Ukupna kiselost mošta

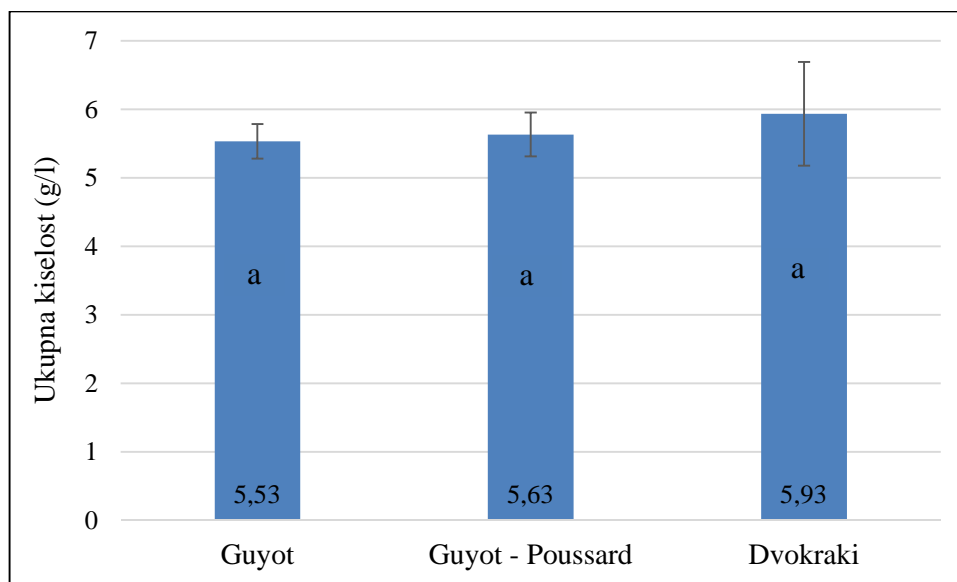
Organske kiseline su važan sastojak mošta i vina, a najviše su zastupljene vinska, jabučna, limunska i jantarna. Ove kiseline su nehlapive kiseline, dok u hlapive kiseline spadaju octena, mravlja i maslačna kiselina (Nikšić, 2015.).

Vinska kiselina daje osnovni okus kiselosti a mošt je sadržava od 1 do 8 g/l. Jabučna kiselina nalazi se u većini plodovima. U početku razvoja bobice dosežu količinu 15 - 25 g/l, a u punoj zrelosti 3 - 5 g/l. Okusom je neharmonična za razliku od mliječne kiseline u koju se transformira.

Količina limunske kiseline kreće se od 0,3 do 0,8 g/l dok se jantarna kiselina u grožđu nalazi u malim količinama. Ona je važnija kao sastojak vina, u kojemu nastaje kao sekundarni produkt alkoholnog vrenja (Mirošević i sur., 2009.).

Kiselost značajno pridonosi i svježini i živahnosti vina. Starenjem vina kiselost opada, a zna se da najviše opada tijekom zimskog perioda. Prekomjerna kiselost vina je nepoželjna, kao i nedostatna kiselost koja vino čini neukusnim i bljutavim (Nikšić, 2015.).

U ovom istraživanju utvrđena je ukupna kiselost mošta, a izmeđuu različitih uzgojnih oblika nisu utvrđene statistički značajne razlike u ukupnoj kiselosti ( $F = 0,53$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,62$ ) (grafikon 7).

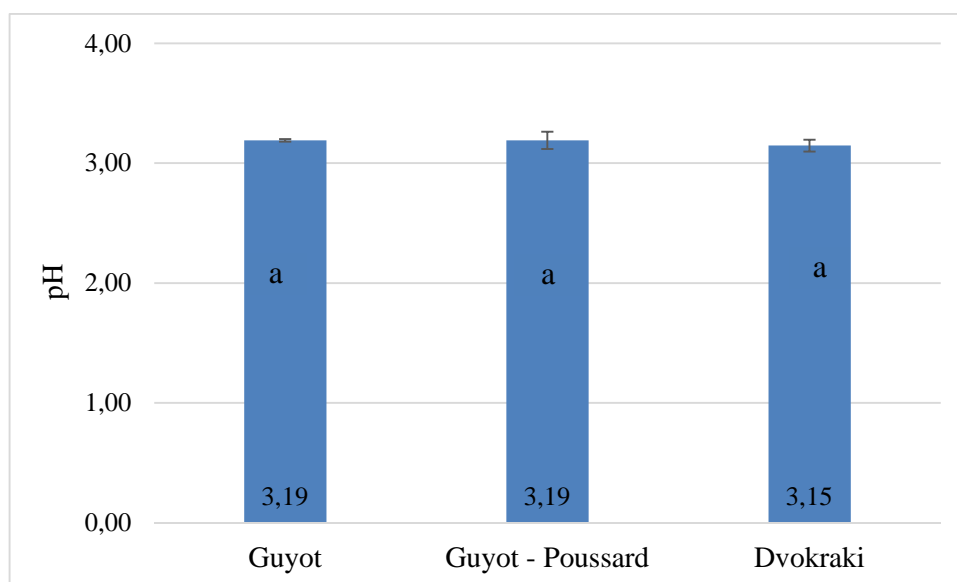


**Grafikon 7.** Ukupna kiselost mošta (g/l) kod tri različita uzgojna oblika vinove loze kultivara Graševina (uzgojni oblici označeni različitim slovima značajno se razlikuju u ukupnoj kiselosti mošta (g/l) ( $p < 0,01$ ))

Treba napomenuti da su dobiveni izrazi pokazali dosta nizak sadržaj ukupnih kiselina na što treba obratiti pozornost s obzirom na činjenicu da su vina sa niskim sadržajem kiselina neharmonična i tupa. Najveća ukupna kiselost utvrđena je kod dvokrakog uzgojnog oblika koji je imao 8 % višu kiselost u odnosu na Guyot uzgojni oblik te 6 % višu ukupnu kiselost u odnosu na Guyot - Poussard uzgojni oblik.

#### 4.6. pH mošta

pH označava koncentraciju slobodnih vodikovih ( $H^+$ ) iona, koji nastaju samostalnim procesom raspadanja molekula na sastavne dijelove pojedinih kiselina u moštu i vinu. Velika pH vrijednost ovisi od količine ukupnih kiselina i jačine disocijacije pojedinih kiselina u moštu i vinu. Vrijednost pH mošta i vina uglavnom se kreće između 2,7 i 3,9. Kisela vina imaju pH vrijednost ispod 3,5, dok nedovoljno kisela vina imaju pH i do 4. pH ima veliki utjecaj na kvalitetu vina i na niz fizičkih i biokemijskih procesa tijekom sazrijevanja i starenja vina. Kisela vina se nakon vrenja brže bistre, a tijekom cuvavanja su stabilnija. Kod kiselijih vina oksidacijski procesi u dodiru sa zrakom su sporiji (Nikšić, 2015.). U provedenom istraživanju nisu utvrđene statistički značajne razlike u pH vrijednosti mošta s obzirom na uzgojni oblik ( $F = 0,73$ ;  $df = 2$ ;  $p = 0,52$ ) (grafikon 8).



**Grafikon 8.** pH mošta kod tri različita uzgojna oblika vinove loze kultivara Graševina (uzgojni oblici označeni različitim slovima značajno se razlikuju u ukupnom pH mošta (g/l) ( $p < 0,01$ ))

## 5. ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja ovog diplomskoga rada bio je ispitati utjecaj tri uzgojna oblika na neka kvalitativna (ukupni šećeri, kiseline i pH mošta) i kvantitativna (urod po trsu, broj i masa grozdova) svojstva kultivara Graševine na vinogradarskom položaju Mitrovac, vinogorje Kutjevo u 2017. godini. Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti sljedeće:

1. Uzgojni oblik ima značajan utjecaj na prosječan urod po biljci (kg) i broj grozdova po biljci.
2. Prosječna masa grozda po biljci (g), ukupan sadržaj šećera (°Oe), ukupna kiselost mošta (g/l) i pH vrijednost mošta nisu bile pod značajnim utjecajem uzgojnog oblika.
3. Najveći urod i broj grozdova po biljci utvrđen je na dvokrakom uzgojnom obliku koji je imao i najveći broj pupova po biljci.
4. Za uzgojni oblik Guyot utvrđena je najveća prosječna masa grozdova i sadržaj šećera u odnosu na ostala dva ispitivana uzgojna oblika, što upućuje na to da je ovaj uzgojni oblik najprikladniji za proizvodnju vina u agroekološkim uvjetima vinogorja Kutjevo.

## 6. POPIS LITERATURE

1. Gari , M. (2001.): The influence of training systems, bud load and pruning on agrobiological properties of variety Riesling Italian in the Orahovac vineyard district. *Journal of Agricultural Sciences*, 46 (1): 31-39.
2. Jahnke, G., Májer, J., Lakatos, A., Molnár, J. G., Deák, E., Stefanovits-Bányai, É., Varga, P. (2009.): Isoenzyme and microsatellite analysis of *Vitis vinifera* L. varieties from the Hungarian grape germplasm. *Scientia Horticulturae*, 120 (2): 213-221. DOI: [10.1016/j.scienta.2008.11.021](https://doi.org/10.1016/j.scienta.2008.11.021)
3. Kantoci. D. (2008.) Tehnologija rodnih vinograda. *Glasnik zaštite bilja*, 6: 66-71.
4. Licul, R., Premuži , D, (1979.): Prakti no vinogradarstvo i podrumarstvo. Znanje, Zagreb.
5. Miroševi , N., Karoglan-Konti , J. (2008.): Vinogradarstvo. Nakladni Zavod Globus, Zagreb.
6. NN (2012.): Pravilnik o zemljopisnim područjima uzgoja vinove loze, Narodne novine br. 74/12.
7. NN (2014.): Pravilnik o Nacionalnoj listi priznatih kultivara vinove loze, Narodne novine 54/14.
8. Nikši , J. (2015.): Obiteljsko vinogradarstvo i podrumarstvo - Knjiga 1: Podrumarov dnevnik. REDAK, Split.
9. OIV Statistical Report on World Vitiviniculture, (2017.), International Organisation of Vine and Wine, Paris.
10. Osre ak, M. (2016.): Rezidba vinove loze. *Glasnik zaštite bilja*, 39 (3): 60-63.
11. Radovanovi , V., (1986.): Tehnologija vina, IRO Gra evinska knjiga, Beograd.
12. Reynolds, A. G., Vanden Heuvel, J. E. (2009.): Influence of Grapevine Training Systems on Vine Growth and Fruit Composition: A Review. *American Journal of Enology and Viticulture*, 60: 251-268.
13. Mesi , J., Svitlica, B., Zrinš ak, S. (2012.): Utjecaj prorje ivanje grozdova na prinos i kakvo u grož a kultivara Muškat žuti (*Vitis vinifera* L.). *Zbornik radova. 47. hrvatski i 7 me unarodni simpozij agronoma. Opatija*, str. 774-777.
14. Miroševi , N. (1993.): Vinogradarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
15. Miroševi , N. i sur. (2009.): Atlas hrvatskog vinogradarstva i vinarstva. Golden marketing – Tehni ka knjiga, Zagreb.

16. Maleti , E., Karoglan-Konti , J., Peji , I. (2008.) Vinova loza - ampelografija, ekologija, oplemenjivanje. Školska knjiga, Zagreb.
17. Zohary, D., Hopf, M. (2000.): Domestication of plants in the Old World. 3rd edn. Oxford University Press, New York.
18. Zori i , M. (2013.): Rezidba vinove loze. Glasnik zaštite bilja, 36 (1): 52-54.
19. <http://www.apprrr.hr/vinogradarski-registar-1128.aspx> (24.10.2017.)
20. <http://www.kutjevacki-vinari.hr/kutjevo/vinogorje> (26.10.2017.)
21. <http://virtuelleweinverkauf.com/sistematizacija-vinove-loze/> (20.10.2017.)

## 7. SAŽETAK

Formiranje uzgojnog oblika jedna je od najvažnijih i najzahtjevnijih mjera u vinogradu koja zahtjeva veliku stručnost i znanje. Formiranjem uzgojnog oblika uvelike se određuje daljnja proizvodnja, te se na temelju toga može predvidjeti količinu grožđa koju će se dobiti po jedinici površine. Ukoliko se želi proizvesti vrhunsko vino, mora se imati vrhunska sirovina, koju se može dobiti samo optimalnom količinom grožđa po trsu. Prema tome, cilj istraživanja bio je ispitati utjecaj različitih uzgojnih oblika na neka kvantitativna i kvalitativna svojstva kultivara Graševina u vinogorju Kutjevo u 2017. godini. Pokus je postavljen po slučajnom blok sustavu s tri tretmana (uzgojni oblici) u tri ponavljanja. Otkrivano najveći urod i broj grozdova utvrđen je kod dvokrakog uzgojnog oblika koji je imao i najveće opterećenje po trsu. Unatoč tome, masa grozda ukazala je na prednost Guyot uzgojnog oblika, koji je imao 21 % veće u prosječnoj masu grozda nego dvokraki uzgojni oblik, te 16 % veće u masu nego Guyot - Poussardov uzgojni oblik. Najveći sadržaj šećera utvrđen je kod Guyot uzgojnog oblika (82 °Oe) koji je imao 11 % viši sadržaj šećera u odnosu na dvokraki i 5% viši sadržaj šećera u odnosu na Guyot - Poussard uzgojni oblik. Za preostala dva kvalitativna svojstva (ukupna kiselost i pH mošta) nije utvrđeno statistički značajan utjecaj uzgojnih oblika. Na temelju rezultata može se zaključiti da je Guyot uzgojni oblik najprikladniji za proizvodnju vina u agroekološkim uvjetima vinogorja Kutjevo.

Ključne riječi: uzgojni oblik, urod, šećer, pH, ukupna kiselost

## 8. SUMMARY

Vinegrape training system is one of the most important and the most demanding agrotechnical practices in the vineyard that requires great expertise and knowledge. Selected vinegrape training system can greatly determine further production and on that basis rough prediction of yield can be made. The main precondition for the production of the top quality wine is a top quality raw material that can be obtained only with optimal grape yield per vine. Accordingly, the objectives of this work were to determine effect of different vinegrape training systems on some quantitative and qualitative characteristics of cv. Graševina in vinegrowing region Kutjevo in a year 2017. The experiment was set up according to completely randomized block design with three treatments (vinegrape training systems) and three replicates. As it was expected, the highest yield and number of clusters per vine was obtained in bifurcated training system that also had a highest load per vine. On contrary, Guyot training system obtained the highest average cluster weight. In comparison to bifurcate and Guyot - Poussard training system Guyot had 21% and 16% higher average cluster weight, respectively. Furthermore, Guyot training system (82 °Oe) had 11% higher sugar content in comparison to bifurcate and 5% higher sugar content compared to Guyot - Poussard training system. Statistically significant differences between training systems have not been obtained for most total acidity and pH. When all things are considered, Guyot training system could be the most appropriate training system for vine production in agroecological conditions of vinegrowing region Kutjevo.

Key words: vinegrape training system, yield, sugar, pH, total acidity



## 9. POPIS SLIKA

Slika broj	Naziv	Stranica
Slika 1	Vinogradarski položaj Mitrovac (Izvor: A. Pauli )	1
Slika 2	Guyot uzgojni oblik (Izvor: A. Pauli )	9
Slika 3	Dvokraki oblik uzgoja (Izvor: A. Pauli )	10
Slika 4	Guyot - Poussard uzgojni oblik (Izvor: A. Pauli )	11
Slika 5	OPG Pauli – pokusni vinograd (Izvor: A. Pauli )	13

## 10. POPIS GRAFIKONA

Grafikon	Naziv	Stranica
Grafikon 1.	Walterov klimatski dijagram za Kutjevo - Vidim, u razdoblju 2003. - 2014. godina	15
Grafikon 2.	Walterov klimatski dijagram za Kutjevo –.Vidim za prvih 9 mjeseci 2017. godine	15
Grafikon 3.	Urod po biljci (kg) pri tri razli ita uzgojna oblika vinove loze kultivara Graševina (uzgojni oblici ozna eni razli itim slovima zna ajno se razlikuju u prosje nom urodu po biljci (kg) ( $p < 0,01$ )	17
Grafikon 4.	Broj grozdova biljci kod tri razli ita uzgojna oblika vinove loze kultivara Graševina (uzgojni oblici ozna eni razli itim slovima zna ajno se razlikuju u prosje nom broju grozdova po biljci (kg) ( $p < 0,01$ )	19
Grafikon 5.	Prosje na masa grozda po biljci (g) kod tri razli ita uzgojna oblika vinove loze kultivara Graševina (uzgojni oblici ozna eni razli itim slovima zna ajno se razlikuju u prosje noj masi grozdova po biljci (g) ( $p < 0,01$ )	20
Grafikon 6.	Sadržaj še era u moštu (Oe) kod tri razli ita uzgojna oblika vinove loze kultivara Graševina (uzgojni oblici ozna eni razli itim slovima zna ajno se razlikuju u sadržaju še era u moštu ( $^{\circ}\text{Oe}$ ) ( $p < 0,01$ )	21
Grafikon 7.	Ukupna kiselost mošta (g/l) kod tri razli ita uzgojna oblika vinove loze kultivara Graševina (uzgojni oblici ozna eni razli itim slovima zna ajno se razlikuju u ukupnoj kiselosti mošta (g/l) ( $p < 0,01$ )	22
Grafikon 8.	pH mošta pri tri razli ita uzgojna oblika vinove loze kultivara Graševina (uzgojni oblici ozna eni razli itim slovima zna ajno se razlikuju u ukupnom pH mošta ( $p < 0,01$ )	24

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Vinarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo; smjer vinogradarstvo i vinarstvo

**Utjecaj različitih uzgojnih oblika na neka kvantitativna i kvalitativna svojstva kultivara graševina u vinogorju Kutjevo u 2017. godini**

**Ante Pauli**

### Sažetak:

Formiranje uzgojnog oblika jedna je od najvažnijih i najzahtjevnijih mjera u vinogradu koja zahtjeva veliku stručnost i znanje. Formiranjem uzgojnog oblika uvelike se određuje daljnja proizvodnja, te se na temelju toga može predvidjeti količinu grožđa koju će se dobiti po jedinici površine. Ukoliko se želi proizvesti vrhunsko vino, mora se imati vrhunska sirovina, koju se može dobiti samo optimalnom količinom grožđa po trsu. Prema tome, cilj istraživanja bio je ispitati utjecaj različitih uzgojnih oblika na neka kvantitativna i kvalitativna svojstva kultivara Graševina u vinogorju Kutjevo u 2017. godini. Pokus je postavljen po slučajnom blok sustavu s tri tretmana (uzgojni oblici) u tri ponavljanja. Otkrivano najveći urod i broj grozdova utvrđen je kod dvokrakog uzgojnog oblika koji je imao i najveće opterećenje po trsu. Unatoč tome, masa grozda ukazala je na prednost Guyot uzgojnog oblika, koji je imao 21 % veći u prosjeku masu grozda nego dvokraki uzgojni oblik, te 16 % veći u masu nego Guyot - Poussardov uzgojni oblik. Najveći sadržaj šećera utvrđen je kod Guyot uzgojnog oblika (82 °Oe) koji je imao 11 % viši sadržaj šećera u odnosu na dvokraki i 5% viši sadržaj šećera u odnosu na Guyot - Poussard uzgojni oblik. Za preostala dva kvalitativna svojstva (ukupna kiselost i pH mošta) nije utvrđen statistički značajan utjecaj uzgojnih oblika. Na temelju rezultata može se zaključiti da je Guyot uzgojni oblik najprikladniji za proizvodnju vina u agroekološkim uvjetima vinogorja Kutjevo.

**Rad je rađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** doc. dr. sc. Andrijana Rebeki

**Broj stranica:** 31

**Broj grafikona i slika:** 13

**Broj tablica:** -

**Broj literaturnih navoda:** 21

**Broj priloga:** -

**Jezik izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** uzgojni oblik, urod, šećer, pH, ukupna kiselost mošta

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. doc. dr. sc. Mato Drenjančević, predsjednik
2. doc. dr. sc. Andrijana Rebeki, mentor
3. doc. dr. sc. Vladimir Jukić, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilište u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agriculture in Osijek

University Graduate Studies, Fruit growing, viticulture and vine production, course Viticulture and vine production

**Influence of different training systems on some quantitative and qualitative parameters of cv. Graševina in vinegrowing district Kutjevo in 2017**

**Ante Pauli**

### **Abstract:**

Vinegrape training system is one of the most important and the most demanding agrotechnical practices in the vineyard that requires great expertise and knowledge. Selected vinegrape training system can greatly determine further production and on that basis rough prediction of yield can be made. The main precondition for the production of the top quality wine is a top quality raw material that can be obtained only with optimal grape yield per vine. Accordingly, the objectives of this work were to determine effect of different vinegrape training systems on some quantitative and qualitative characteristics of cv. Graševina in vinegrowing region Kutjevo in a year 2017. The experiment was set up according to completely randomized block design with three treatments (vinegrape training systems) and three replicates. As it was expected, the highest yield and number of clusters per vine was obtained in bifurcated training system that also had a highest load per vine. On contrary, Guyot training system obtained the highest average cluster weight. In comparison to bifurcate and Guyot - Poussard training system Guyot had 21% and 16% higher average cluster weight, respectively. Furthermore, Guyot training system (82 °Oe) had 11% higher sugar content in comparison to bifurcate and 5% higher sugar content compared to Guyot Poussard training system. Statistically significant differences between training systems have not been obtained for most total acidity and pH. When all things are considered, Guyot training system could be the most appropriate training system for vine production in agroecological conditions of vinegrowing region Kutjevo.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek.

**Mentor:** doc. dr. sc. Andrijana Rebeki

**Number of pages:** 31

**Number of figures and pictures:** 13

**Number of tables:** -

**Number of references:** 21

**Number of appendices:** -

**Original in:** Croatian

**Key words:** training system, yield, sugar, pH, total acidity

**Thesis defended on date:**

### **Reviewers:**

1. doc. dr. sc. Mato Drenjan evi , president
2. doc. dr. sc. Andrijana Rebeki , mentor
3. doc. dr. sc. Vladimir Juki , member

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, University of Osijek, Vladimira Preloga 1.